

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-30975

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

C 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

5 5 0

C 0 2 F 1/133

5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平10-75136

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月24日

(31) 優先権主張番号 特願平9-122284

(32) 優先日 平 9 (1997) 5月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 児玉 秀賢

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 國田 謙二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 古谷 博司

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

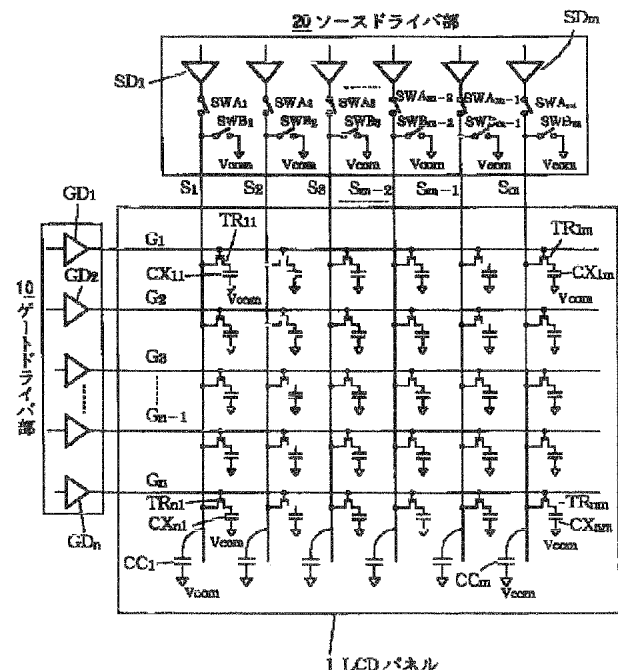
(74) 代理人 弁理士 前田 実

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 寄生容量の充電時／放電時の消費電流を低減し、ソースラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間を短縮させることができ、ノイズ対策を施すことができる液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、LCDパネル1と、ゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバGD1～GDnからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smと接続可能としたスイッチSWA1～SWAm及びSWB1～SWBmを介してソースラインS1～Smを共通電極の電位Vcomと接続可能としたソースドライバ部20を備え、液晶容量への書き込みの初期時にソースドライバSD1～SDmの出力を、スイッチSWA1～SWAm及びSWB1～SWBmによりソースラインS1～Smから切り離し、共通電極の電位Vcomにショートさせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、前記ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、前記液晶容量への書き込みの初期時に前記ソースライン駆動部出力を前記ソースラインから切り離し、前記ソースラインを所定電位にショートする手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項2】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるように前記ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、前記液晶容量への書き込みの初期時に前記ソースライン駆動部出力を前記ソースラインから切り離し、隣接する前記ソースライン同士をショートする手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項3】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるように前記ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、前記液晶容量への書き込みの初期時に前記ソースライン駆動部出力を前記ソースラインから切り離し、1つおきに隣接する前記ソースライン同士をショートする手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項4】 請求項1記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記ソースラインを前記所定電位にショートする時に抵抗を介して行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項5】 請求項2又は3の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記ソースライン同士をショートする時に抵抗を介して行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項6】 請求項1又は4の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記所定電位は、共通電極の電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項7】 請求項1又は4の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記所定電位は、

前記ソースライン駆動部出力の1/2電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項8】 さらに、前記ゲートライン駆動部は、前記液晶容量への書き込みレベル出力を、所定のゲートライン毎に共通電極に対して反転して行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6又は7の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路。

【請求項9】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、前記ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、前記ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインから切り離し、該ゲートラインを所定電位にショートするとともに、前記トランジェント時間終了後、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行う手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項10】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、前記ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、前記ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインから切り離し、前記ゲートライン駆動部出力がオン動作しているゲートラインと次にオン動作するゲートライン駆動部に接続されるゲートラインをショートするとともに、

前記トランジェント時間終了後、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行う手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項11】 請求項9記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記所定電位は、前記ゲートライン駆動部出力電圧振幅の1/2電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項12】 請求項9記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記所定電位は、共通電極の電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項13】 請求項9、10、11又は12の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路において、前記ゲートラインのショートは抵抗を介して行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動回路。

【請求項14】 前記スイッチング素子は、TFT (thin film transistor) 素子からなり、該TFT素子をマトリクス駆動して液晶容量をスイッチングすることを特徴とする請求項1、2、3、9又は10の何れかに記載の液晶表示装置の駆動回路。

【請求項15】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、

まず、前記液晶容量への書き込みの初期時に、前記ソースライン駆動部出力をソースラインから切り離して、該ソースラインを所定電位にショートさせ、該ショート終了後、前記ソースライン駆動部出力をソースラインに接続して液晶容量への書き込みを行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、

まず、前記液晶容量への書き込みの初期時に、前記ソースライン駆動部出力をソースラインから切り離して、隣接する前記ソースライン同士でショートさせ、該ショート終了後、前記ソースライン駆動部出力をソースラインに接続して液晶容量への書き込みを行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項17】 請求項15又は16の何れかに記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記ソースラインのショートは、抵抗を介して行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項18】 請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記所定電位は、共通電極の電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項19】 請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記所定電位は、前記ソースライン駆動部出力の1/2電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項20】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、前記ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトラ

ンジエント時に、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインから切り離して、該ゲートラインを所定電位にショートさせ、

前記トランジエント時間終了後、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項21】 複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、

前記ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジエント時に、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインから切り離して、前記ゲートライン駆動部出力がオン動作しているゲートラインと次にオン動作するゲートライン駆動部に接続されるゲートラインをショートさせ、

前記トランジエント時間終了後、前記ゲートライン駆動部出力を前記ゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項22】 請求項20記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記所定電位は、前記ゲートライン駆動部出力電圧振幅の1/2電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項23】 請求項20記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記所定電位は、共通電極の電位であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項24】 請求項20、21、22又は23の何れかに記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記ゲートラインのショートは抵抗を介して行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリックスパネルを用いた液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法に係り、詳細には、TFT (thin film transistor) 型液晶パネル駆動方式において消費電流を低減させ、かつ多階調出力を行うソースドライバ出力の目標値までの収束時間を短くする液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブマトリクス型表示 (active matrix display) 方式では、各画素に非線形能動素子を配置することによって余分な信号の干渉を排除し、高画

質を実現することができる。

【0003】従来のアクティブマトリクス表示方式では、片方の電極基板の内向面にマトリクス電極と、複数の液晶容量（画素容量）と、この液晶容量毎にスイッチング素子として、例えばTFT素子を配置して、スイッチング素子をマトリクス駆動し、スイッチング素子を介してそれぞれの液晶容量をスイッチする。

【0004】図18は従来のTFT型液晶パネルのドット反転方式の駆動回路の構成を示す図である。

【0005】図18において、1は液晶パネル（以下、LCDパネルという）であり、LCDパネル1はスイッチトランジスタTR11～TRnm、液晶電極CX11～CXnm、及び電圧レベルVcomを印加する共通電極（図示せず）により各々液晶画素が構成され、その画素をマトリクス状に配して構成される。

【0006】LCDパネル1を駆動する駆動回路は、ゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバGD1～GDnと、ソースラインS1～Sm及び各ソースラインS1～Smに寄生する寄生容量CC1～CCm（以下、特に寄生容量CC1～CCmにはふれない場合もあるが、ソースラインと記述した場合は寄生容量が寄生しているものとする）を駆動するソースドライバSD1～SDmとから構成される。

【0007】また、図19は図18と同様のTFT型液晶パネルの図であり、各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを示したものである。

【0008】図18及び図19の駆動回路は一例として、図20に示すゲートドライバ駆動波形及び図21に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。

【0009】TFT型液晶の所定ドットの明るさ（色）は液晶容量に充電された電位レベルにより決定されるためソースドライバSD1～SDmは映像信号に応じた出力電圧を出力する動作をする。ゲートドライバGD1～GDnは順次位相のずれたゲート駆動パルス信号をゲートラインG1～Gnに出力しスイッチトランジスタTR11～TRnmをオン／オフさせるためのレベルを出力する動作をする。

【0010】図18～図21を参照して動作を簡単に説明する。

【0011】図20において、ソースドライバSD1～SDmは64階調レベルが出力できるものとし（以下、特に指定のない場合、ソースドライバは64階調の例について述べる）任意のソースドライバSDk-1（kは1～mのうちの任意の数）はVcomより高い所定の64個のアナログレベルのうち選択された1つの（Vcomより高い）レベルを出力し、ソースラインSk-1を所定のレベルに充電する。

【0012】同時に、SDk-1の隣のソースドライバSDkは、Vcomより低い所定の64個のアナログレベルのうち選択された1つの（Vcomより低い）レベルを出力

し、ソースラインSkを所定のレベルに充電する。このように隣り合うソースラインがVcomレベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1～SDmがソースラインS1～Smを充電する。この時、同時にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がHレベルになる。

【0013】この動作によってスイッチトランジスタTR11～TR1mがオン状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CX11～CX1mに充電される。次にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってゲートラインG2がHレベルになると同時に各ソースラインS1～Smに液晶容量CX21～CX2mに充電するレベルをソースドライバSD1～SDmにより駆動する。

【0014】この時、図21に示すようにソースラインに設定されるレベルはG1がHレベルの時とはVcomレベルに対して逆の極性になるようになっている。

【0015】例えば、ソースラインS1では、ゲートラインG1がHレベルの時はVcomより高いレベルを液晶容量に充電していたがG1がLレベルになりG2がHレベルになったときは、Vcomより低いレベルを充電する動作となる。

【0016】この動作を繰り返してゲートラインGi（iは1～nのうちの任意の数）をHレベルにして全液晶容量CX11～CXnmに対して所定の電位レベルを書き込む。また、次のフレームでは液晶容量に対してVcomに対して極性が逆のレベルを書き込むことによって、交流駆動をしている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来の液晶表示装置にあっては、以下のような問題点があった。

【0018】すなわち、上記の動作ではゲートラインG1がHレベルの時、ソースラインS1を介して液晶容量CX11にVcomより高いレベルを充電したとすると、G1がLレベルになりG2がHレベルになったとき液晶容量CX11にはソースラインS1を介してVcomより低いレベルを充電する動作となる。通常ソースラインS1の寄生容量CC1は150pF程度であり、液晶容量CX11は8pF程度であるためソースドライバSD1はVcomより高いレベルで充電されたソースラインS1の寄生容量CC1をVcomより低いレベルに放電する必要がある。

【0019】したがって、上記寄生容量の充電時／放電時の消費電流が多く、ソースラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間がかかり、さらには寄生容量の充電／放電時の消費電流のためノイズが発生することがあるという問題点があった。

【0020】また、図19に示すようにそれぞれのゲートラインG1～Gnには寄生容量CC1～CCnがあるた

め、ゲートドライバGD1~GDnはこの寄生容量CC1~CCnを充放電できるように設計する必要がある。このことは、ゲートドライバの大型化につながる。さらに上記寄生容量への充放電に伴い、消費電流若しくは消費電力の増加を招いていた。

【0021】また、ゲートラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間がかかり、さらには寄生容量の充電／放電時の消費電流のためノイズが発生することがあるという問題点があった。

【0022】本発明は、寄生容量の充電時／放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間を短縮させることができる液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【0023】また、本発明は、寄生容量の充電／放電を制御することによってノイズ対策を施すことができる液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法を提供することを目的とする。また、本発明は、ゲートラインの寄生容量への充電／放電時に消費される電流若しくは電力を低減し、ノイズの少ない高画質表示を可能とする液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、ソースラインを所定電位にショートする手段とを備えている。

【0025】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるようにソースラインを駆動するソースライン駆動部と、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、隣接するソースライン同士をショートする手段とを備えている。

【0026】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるようにソースラインを駆動するソースライン駆動部と、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、1つおきに隣接するソースライ

ン同士をショートする手段とを備えている。

【0027】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、ソースラインを所定電位にショートする時に抵抗を介して行うようにしたものであってもよい。

【0028】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、ソースライン同士をショートする時に抵抗を介して行うようにしたものであってもよい。

【0029】上記所定電位は、共通電極の電位であってもよく、また、上記所定電位は、ソースライン駆動部出力の1/2電位であってもよい。

【0030】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、ゲートライン駆動部が、液晶容量への書き込みレベル出力を、所定のゲートライン毎に共通電極に対して反転して行うものであってもよい。

【0031】また、本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離し、該ゲートラインを所定電位にショートするとともに、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行う手段とを備えている。

【0032】また、本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点にスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部を駆動する液晶表示装置の駆動回路において、ゲートラインを駆動するゲートライン駆動部と、ソースラインを駆動するソースライン駆動部と、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離し、ゲートライン駆動部出力がオン動作しているゲートラインと次にオン動作するゲートライン駆動部に接続されるゲートラインをショートするとともに、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行う手段とを備えている。

【0033】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、所定電位が、ゲートライン駆動部出力電圧振幅の1/2電位であってもよく、また、上記所定電位が、共通電極の電位であってもよい。

【0034】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路は、ゲートラインのショートは抵抗を介して行うようにしたものであってもよい。

【0035】上記スイッチング素子は、TFT素子からなり、該TFT素子をマトリクス駆動して液晶容量をスイッチングするものであってもよい。

【0036】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、

複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、まず、液晶容量への書き込みの初期時に、ソースライン駆動部出力をソースラインから切り離して、該ソースラインを所定電位にショートさせ、該ショート終了後、ソースライン駆動部出力をソースラインに接続して液晶容量への書き込みを行うことを特徴とする。

【0037】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、まず、液晶容量への書き込みの初期時に、ソースライン駆動部出力をソースラインから切り離して、隣接するソースライン同士でショートさせ、該ショート終了後、ソースライン駆動部出力をソースラインに接続して液晶容量への書き込みを行うことを特徴とする。

【0038】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、ソースラインのショートを、抵抗を介して行うようにしてもよい。

【0039】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、所定電位が、共通電極の電位であってもよい。

【0040】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、所定電位が、ソースライン駆動部出力の $1/2$ 電位であってもよい。

【0041】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離して、該ゲートラインを所定電位にショートさせ、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うことを特徴とする。

【0042】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、複数のゲートラインと複数のソースラインの各交点に配置されたスイッチング素子と液晶容量とを有する液晶表示部の該ゲートラインをゲートライン駆動部により順次駆動するとともに、該ソースラインをソースライン駆動部により駆動する液晶表示装置の駆動方法において、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離して、ゲートライン駆動部出力がオン動作してい

るゲートラインと次にオン動作するゲートライン駆動部に接続されるゲートラインをショートさせ、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うことを特徴とする。

【0043】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、所定電位が、ゲートライン駆動部出力電圧振幅の $1/2$ 電位であってもよい。

【0044】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、所定電位が、共通電極の電位であってもよい。

【0045】本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、ゲートラインのショートは抵抗を介して行うようにしたものであってもよい。

【0046】

【発明の実施の形態】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、液晶テレビ等に用いられる液晶表示装置に適用することができる。

【0047】第1の実施形態

図1は本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図18と同一構成部分には同一符号を付している。

【0048】図1において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートライン $G1 \sim Gn$ を駆動するゲートドライバ($GD1 \sim GDn$)部10と、ソースライン $S1 \sim Sm$ 及び各ソースライン $S1 \sim Sm$ に寄生する寄生容量 $CC1 \sim CCm$ を駆動するソースドライバ部20とから構成される。

【0049】LCDパネル1はスイッチトランジスタ $TR11 \sim TRnm$ 、液晶電極 $CX11 \sim CXnm$ 、及び電圧レベル $Vcom$ を印加する共通電極(図示せず)により各々液晶画素が構成され、その画素をマトリクス状に配して構成される。

【0050】ソースドライバ部20は、ソースライン $S1 \sim Sm$ 及び各ソースライン $S1 \sim Sm$ に寄生する寄生容量 $CC1 \sim CCm$ を駆動するソースドライバ $SD1 \sim SDm$ と、ソースドライバ $SD1 \sim SDm$ の出力をソースライン $S1 \sim Sm$ から切り離し共通電極の電位 $Vcom$ にショートさせるスイッチ $SWA1 \sim SWAm$ 及び $SWB1 \sim SWBm$ とから構成されている。これらのスイッチは、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0051】このように、LCDパネル1と、ゲートライン $G1 \sim Gn$ を駆動するゲートドライバ $GD1 \sim GDn$ からなるゲートドライバ部10と、ソースドライバ $SD1 \sim SDm$ の出力をソースライン $S1 \sim Sm$ と接続可能としたスイッチ $SWA1 \sim SWAm$ 及び $SWB1 \sim SWBm$ を介して共通電極の電位 $Vcom$ とソースライン $S1 \sim Sm$ を接続可能としたソースドライバ部20から構成し、ソースドライバ部20において、所定のタイミングにてソース

ラインS1~SmとVcomレベルをショートさせることにより、消費電流を低減し、かつソースラインS1~Smを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮している。

【0052】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0053】図2はゲートドライバ部の駆動波形を示す波形図、図3はソースドライバ部のソースドライバSD1~SDmの駆動波形を示す波形図であり、図2は前記図20と同一である。

【0054】本液晶表示装置の駆動回路は、図2に示すゲートドライバ駆動波形及び図3に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。本実施形態では、64階調表示を行う場合を例にして述べる。

【0055】まず、図2において、ソースドライバを一例として64階調レベルが出力できるものとする。任意のソースドライバSDk-1は共通電極の電位Vcomより高い所定の64個のアナログレベルのうち選択された1つの(Vcomより高い)レベルを出力しソースラインSk-1を所定のレベルに充電する。同時に、SDk-1の隣のソースドライバSDkはVcomより低い所定の64個のアナログレベルのうち選択された1つの(Vcomより低い)レベルを出力しソースラインSkを所定のレベルに充電する。つまり、この状態においては、スイッチSWA1~SWAmはオン状態であり、スイッチSWB1~SWBmはオフ状態である。

【0056】このように隣り合うソースラインがVcomレベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1~SDmはソースラインS1~Smを充電する。この時、同時にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がHレベルになる。この動作によってTR11~TR1mのトランジスタがオン状態になり、ソースドライバSD1~SDmの出力レベルがソースラインS1~Smを介してそれぞれ液晶容量CX11~CX1mに充電される。

【0057】次に、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、GD2によってG2がHレベルになり、ソースドライバ部20の構成要素であるスイッチSWA1~SWAmをオフ状態にし、スイッチSWB1~SWBmをオン状態にすることにより全ソースラインS1~Smを共通電極の電位レベルVcomにショートさせる。

【0058】この時、Vcomより高いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数とVcomより低いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数は半分ずつであるためVcomからみた場合、全ソースラインをVcomレベルに充電するという動作はVcomを介しての電荷の移動をするという動作もするため(その時のソースレベルの状態にもよる)ある程度電荷が相殺される。

【0059】その後、スイッチSWA1~SWAmをオフ状態としスイッチSWB1~SWBmをオン状態とし、ソ

ースドライバSD1~SDmは所定のレベルを出力し次の液晶容量を充電するレベルにソースラインS1~Smを充電する。このソースラインS1~Smに、次のレベルを書き込む前にソースドライバSD1~SDmを切り離しVcomレベルとショートさせるという動作以外は従来例と同様であるため、これ以降の動作については説明を省略する。

【0060】以上説明したように、第1の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、LCDパネル1と、ゲートラインG1~Gnを駆動するゲートドライバGD1~GDnからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1~SDmの出力をソースラインS1~Smと接続可能としたスイッチSWA1~SWAm及びSWB1~SWBmを介して共通電極の電位VcomとソースラインS1~Smを接続可能としたソースドライバ部20を備え、液晶容量への書き込みの初期時にソースドライバSD1~SDmの出力を、スイッチSWA1~SWAm及びSWB1~SWBmによりソースラインS1~Smから切り離し、共通電極の電位Vcomにショートさせるようにしているので、全ソースラインに蓄積された電荷のVcomレベル付近までの充電をショートによる電荷移動によって行うため、ソースドライバが全ソースラインをVcomレベルに対して逆相のレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができる。

【0061】すなわち、従来例では全ソースラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量CC1~CCmの電荷)を、ソースドライバの能力によって移動させた上で、ソースラインS1~Smを駆動するようにしていたため、ソースドライバにはより大きな駆動能力とそれに伴う消費電流が必要であった。これに対し、本駆動方式では、全ソースラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量CC1~CCmの電荷)を、次のレベルを書き込む前にソースドライバSD1~SDmを切り離しソースラインS1~SmをVcomレベルとショートさせることによってまず消滅させ、電荷消滅後にソースラインS1~Smを駆動するようにしていたため、ソースドライバには本来的なソースラインS1~Smの駆動能力があればよく消費電流を削減することが可能になる。また、ソースドライバの小型化・低コスト化を図ることができる。

【0062】また、ソースドライバの出力インピーダンスよりも低い抵抗で電荷移動を行うことにより所定のレベルまでソースラインを設定するまでの時間を短縮することができる。

【0063】なお、本実施形態では、1つのゲートライン上において常に隣り合う液晶容量に、Vcomに対して極性が逆の電位を充電している例で説明を行っているが、ある任意のドット毎にVcomに対して極性が逆の電位を充電しても同様の効果が得られる言うまでもない。

【0064】第2の実施形態

図4は本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構

成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図1と同一構成部分には同一符号を付している。

【0065】図4において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバ(GD1～GDn)部10と、ソースラインS1～Sm及び各ソースラインS1～Smに寄生する寄生容量CC1～CCmを駆動するソースドライバ部30とから構成される。

【0066】ソースドライバ部30は、ソースラインS1～Sm及び各ソースラインS1～Smに寄生する寄生容量CC1～CCmを駆動するソースドライバSD1～SDmと、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離し隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWCm及びSWD1～SWDm-1とから構成されている。

【0067】このように、LCDパネル1と、ゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバGD1～GDnからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1～SDmの出力をスイッチSWC1～SWCm及びSWD1～SWDm-1を介して隣のドライバ出力と接続したソースドライバ部20から構成し、ソースドライバ部20において、所定のタイミングにてスイッチSWC1～SWCmをオフ、SWD1～SWDm-1をオンさせることにより、消費電流を低減し、かつソースラインS1～Smを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮している。本構成では、上述の第1の実施形態のようにVcomレベルをソースドライバ部に供給しなくてもよい。

【0068】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0069】本液晶表示装置の駆動回路は、前記図2に示すゲートドライバ駆動波形及び前記図3に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。本実施形態では、64階調表示を行う場合を例にして述べる。

【0070】まず、図2において、任意のソースドライバSDk-1は共通電極の電位Vcomより高い所定のレベルを出力しソースラインSk-1を所定のレベルに充電する。同時に、SDk-1の隣のソースドライバSDkはVcomより低い所定のレベルを出力しソースラインSkを所定のレベルに充電する。このように隣り合うソースラインがVcomレベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1～SDmはソースラインS1～Smを充電する。この時、同時にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がHレベルになる。つまり、この状態においては、スイッチSWC1～SWCmはオン状態であり、スイッチSWD1～SWDm-1はオフ状態である。

【0071】この動作によってトランジスタTR11～TR1mがオン状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CX11～CX1mに充電される。

【0072】次に、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってゲートラインG2がHレベルになり、ソースドライバ部30の構成要素であるスイッチSWC1～SWCmをオフ状態にし、スイッチSWD1～SWDm-1をオン状態にすることにより全ソースラインをショートさせる。

【0073】この時、Vcomより高いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数とVcomより低いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数は半分ずつであるため電荷の移動が起こり(その時のソースレベルの状態にもよる)電荷が相殺され当初のソースラインのレベルよりもVcomの近いレベルになり安定する。

【0074】その後、スイッチSWC1～SWCmをオフ状態としスイッチSWD1～SWDm-1をオン状態とし、ソースドライバSD1～SDmは所定のレベルを出力し次の液晶容量を充電するレベルにソースラインS1～Smを充電する。このソースラインに、次のレベルを書き込む前にソースドライバを切り離しVcomレベルとショートさせるという動作以外は従来例と同様であるため、これ以降の動作については説明を省略する。

【0075】以上説明したように、第2の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離し隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWCm及びSWD1～SWDm-1を有するソースドライバ部30を備え、ソースドライバ部30は、隣り合うソースラインS1～Smが共通電極の電位を基準として極性が逆になるようにソースラインS1～Smを駆動する駆動方式の場合、液晶容量への書き込みの初期時にソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離し、隣接するソースラインS1～Sm同士をショートするようにしているので、第1の実施形態と同様に、ソースドライバが全ソースラインをVcomレベルに対して逆相のレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができる。

【0076】特に、本実施形態では、全ソースラインに蓄積された電荷のVcomレベル付近までの充電をソースライン同士のショートによる電荷移動によって行うため、第1の実施形態のようにVcomレベルをソースドライバ部に供給することなく、消費電流の削減を行うことができる。また、ソースドライバの出力インピーダンスよりも低い抵抗で電荷移動を行うことにより所定のレベルまでソースラインを設定するまでの時間を短縮することができる。

【0077】さらにまた、本実施形態に係る液晶表示装置は、ソースライン同士をショートするスイッチSWD1～SWDm-1に加え、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離すためのスイッチSWC1～SWCmを有し、上述したスイッチのオン/オフタイミング、すなわち、まずスイッチSWC1～SW

C_mはオン、スイッチSWD1～SWD_{m-1}はオフ状態として隣り合うソースラインがV_{com}レベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1～SD_mはソースラインS1～S_mを充電し、次にスイッチSWC1～SWC_mをオフ、スイッチSWD1～SWD_{m-1}をオン状態にすることにより全ソースラインをショートさせる。このようにソースラインに、次のレベルを書き込む前にソースドライバを切り離しV_{com}レベルとショートさせるという動作を行っている。

【0078】したがって、隣接するソースライン同士を単にスイッチによりショートする態様ではなく、ソースドライバ出力をソースラインと切り離してからソースライン同士をショートしているの、ソースライン同士のショートによる電荷移動がソースドライバの影響（各ソースドライバに至る配線抵抗、配線容量等の差異）を受けることはない。

【0079】なお、本実施形態では、1つのゲートライン上において常に隣り合う液晶容量に、V_{com}に対して極性が逆の電位を充電している例で説明を行っているが、ある任意のドット毎にV_{com}に対して極性が逆の電位を充電しても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0080】第3の実施形態

図5は本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図4と同一構成部分には同一符号を付している。

【0081】図5において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～G_nを駆動するゲートドライバ（GD1～GD_n）部10と、ソースラインS1～S_m及び各ソースラインS1～S_mに寄生する寄生容量CC1～CC_mを駆動するソースドライバ部40とから構成される。

【0082】ソースドライバ部40は、ソースラインS1～S_m及び各ソースラインS1～S_mに寄生する寄生容量CC1～CC_mを駆動するソースドライバSD1～SD_mと、ソースドライバSD1～SD_mの出力をソースラインS1～S_mから切り離し隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWC_m及びSWD1～SWD_{m-1}とから構成されている。また、スイッチSWD1～SWD_{m-1}は、前記第2の実施形態のように全てのソースドライバ出力同士を接続するのではなく、1つおきに設置されている。

【0083】このように、常に隣り合う液晶容量に、V_{com}に対して極性が逆の電位を充電する駆動方式において、LCDパネル1と、ゲートラインG1～G_nを駆動するゲートドライバGD1～GD_nからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1～SD_mの出力をスイッチSWC1～SWC_m及びSWD1～SWD_{m-1}を介して隣のドライバ出力と1つおきに接続したソースドライバ部

30から構成し、ソースドライバ部30において、所定のタイミングにてスイッチSWC1～SWC_mをオフ、SWD1～SWD_{m-1}をオンさせることにより、消費電流を低減し、かつソースラインS1～S_mを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮している。本構成では、上述の第1の実施形態のようにV_{com}レベルをソースドライバ部に供給しなくてもよく、また上述の第2の実施形態に比べ隣のドライバと接続を行うスイッチを半分に削減できる。

【0084】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0085】本液晶表示装置の駆動回路は、前記図2に示すゲートドライバ駆動波形及び前記図3に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。本実施形態では、64階調表示を行う場合を例にして述べる。

【0086】まず、図2において、任意のソースドライバSD_{k-1}は共通電極の電位V_{com}より高い所定のレベルを出力しソースラインSk-1を所定のレベルに充電する。同時に、SD_{k-1}の隣のソースドライバSD_kはV_{com}より低い所定のレベルを出力しソースラインSkを所定のレベルに充電する。このように隣り合うソースラインがV_{com}レベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1～SD_mはソースラインS1～S_mを充電する。この時、同時にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がHレベルになる。つまり、この状態においては、スイッチSWC1～SWC_mはオン状態であり、スイッチSWD1～SWD_{m-1}はオフ状態である。

【0087】この動作によってトランジスタTR11～TR1_mがオン状態になり、ソースドライバSD1～SD_mの出力レベルがソースラインS1～S_mを介してそれぞれ液晶容量CX11～CX1_mに充電される。

【0088】次に、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってゲートラインG2がHレベルになり、ソースドライバの構成要素であるSWC1～SWC_mをオフ状態にし、SWD1～SWD_{m-1}をオン状態にすることにより全ソースラインをショートさせる。

【0089】この時V_{com}より高いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数とV_{com}より低いレベルの電荷が蓄積されているソースラインの数は半分ずつであるため電荷の移動が起こり（その時のソースレベルの状態にもよる）電荷が相殺され当初のソースラインのレベルよりもV_{com}に近いレベルになり安定する。

【0090】その後、スイッチSWC1～SWC_mをオフ状態としスイッチSWD1～SWD_{m-1}をオン状態とし、ソースドライバSD1～SD_mは所定のレベルを出力して次の液晶容量を充電するレベルにソースラインS1～S_mを充電する。

【0091】このソースラインS1～S_mに、次のレベルを書き込む前にソースドライバを切り離しV_{com}レベル

とショートさせるという動作以外は従来例と同様である。

【0092】以上説明したように、第3の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、常に隣り合う液晶容量に V_{com} に対して極性が逆の電位を充電する駆動方式を前提とし、ソースドライバ部40が、ソースドライバSD1~SDmの出力をソースラインS1~Smから切り離し隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1~SWCm及びSWD1~SWDm-1備え、スイッチSWD1~SWDm-1は1つおきの隣り合うソースドライバ出力をショートさせるようにスイッチSWC1~SWCmの半分の数で構成したので、第2の実施形態と同様に、ソースドライバが全ソースラインを V_{com} レベルに対して逆相のレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができ、ソースドライバの出力インピーダンスよりも低い抵抗で電荷移動を行うことにより所定のレベルまでソースラインを設定するまでの時間を短縮することができる。

【0093】特に、本実施形態では、ドライバ出力をショートさせるスイッチSWD1~SWDm-1が1つおきに設置されているので、第2の実施形態に比べスイッチSWD1~SWDm-1の数を半分にすることができる。

【0094】第4の実施形態

図6は本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図1と同一構成部分には同一符号を付している。

【0095】図6において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1~Gnを駆動するゲートドライバ(GD1~GDn)部10と、ソースラインS1~Sm及び各ソースラインS1~Smに寄生する寄生容量CC1~CCmを駆動するソースドライバ部50とから構成される。

【0096】ソースドライバ部50は、ソースラインS1~Sm及び各ソースラインS1~Smに寄生する寄生容量CC1~CCmを駆動するソースドライバSD1~SDmと、ソースドライバSD1~SDmの出力をソースラインS1~Smから切り離し、抵抗R1を介してソースラインS1~Smを共通電極の電位 V_{com} にショートさせるスイッチSWA1~SWAm及びSWB1~SWBmとから構成されている。

【0097】このように、LCDパネル1と、ゲートラインG1~Gnを駆動するゲートドライバGD1~GDnからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1~SDmの出力をソースラインS1~Smと接続可能とするスイッチSWA1~SWAm及びSWB1~SWBmを介して共通電極の電位 V_{com} と接続可能としたソースドライバ部50から構成し、ソースドライバ部50において、所定のタイミングにてスイッチをオンすることにより抵抗R1を介してソースラインS1~Smに蓄積した電

荷を移動させて、放電時のピーク電流を低減しノイズ対策を行う。

【0098】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0099】本液晶表示装置の駆動回路は、前記図2に示すゲートドライバ駆動波形及び前記図3に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。本実施形態では、64階調表示を行う場合を例にして述べる。

【0100】図2及び図6において、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってG2がHレベルになり、ソースドライバ部50の構成要素であるスイッチSWA1~SWAmをオフ状態にし、スイッチSWB1~SWBmをオン状態にすることにより全ソースラインS1~Smを共通電極の電位レベル V_{com} とショートさせる。この時、電荷の移動が早すぎると、ソースラインとゲートラインの交差部分等でのライン間の寄生容量によりゲートラインのレベルが影響され誤動作の原因となる。この現象はゲートドライバから遠いスイッチトランジスタに発生しやすい。この現状を回避するため、本実施形態では電荷移動を抵抗R1を介して行うことにより電荷の移動を制御しピーク電流を抑えている。また、このスイッチと抵抗をトランジスタで作ることにより容易にIC内部に作り込むことが可能である。

【0101】以上説明したように、第4の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、全ソースラインに蓄積された電荷の V_{com} レベル付近までの充電の電荷移動を抵抗R1を介して行うため、ソースラインとゲートラインのライン容量による誤動作を防ぐことができる。

【0102】第5の実施形態

図7は本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図4と同一構成部分には同一符号を付している。

【0103】図7において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1~Gnを駆動するゲートドライバ(GD1~GDn)部10と、ソースラインS1~Sm及び各ソースラインS1~Smに寄生する寄生容量CC1~CCmを駆動するソースドライバ部60とから構成される。

【0104】ソースドライバ部60は、ソースラインS1~Sm及び各ソースラインS1~Smに寄生する寄生容量CC1~CCmを駆動するソースドライバSD1~SDmと、ソースドライバSD1~SDmの出力をソースラインS1~Smから切り離し抵抗R2を介して隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1~SWCm及びSWD1~SWDm-1とから構成されている。

【0105】このように、LCDパネル1と、ゲートラインG1~Gnを駆動するゲートドライバGD1~GDnか

らなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smと接続可能としたスイッチSWC1～SWCm及びSWD1～SWDm-1を介して隣のソースラインS1～Smと接続可能としたソースドライバ部60から構成し、ソースドライバ部60において、所定のタイミングにてスイッチをオンすることにより抵抗R2を介してソースラインS1～Smに蓄積した電荷を移動させて、放電時のピーク電流を低減しノイズ対策を行う。

【0106】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0107】本液晶表示装置の駆動回路は、前記図2に示すゲートドライバ駆動波形及び前記図3に示すソースドライバ駆動波形で駆動される。

【0108】図2及び図7において、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってゲートラインG2がHレベルになり、ソースドライバ部30の構成要素であるスイッチSWC1～SWCmをオフ状態にし、スイッチSWD1～SWDm-1をオン状態にすることにより全ソースラインをショートさせる。

【0109】この時、電荷の移動が早すぎると、ソースラインとゲートラインの交差部分等でのライン間の寄生容量によりゲートラインのレベルが影響され誤動作の原因となる。この現象はゲートドライバから遠いスイッチトランジスタに発生しやすい。この現状を回避するため、本実施形態では電荷移動を抵抗R2を介して行うことにより電荷の移動を制御しピーク電流を抑えている。また、このスイッチと抵抗をトランジスタで作ることにより容易にIC内部に作り込むことが可能である。

【0110】以上説明したように、第5の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離し隣接するソースライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWCm及びSWD1～SWDm-1を備え、ショートによる電荷移動を抵抗R2を介して行うようにしているので、第2の実施形態と同様に、消費電流を削減することができ、さらにソースラインとゲートラインのライン容量による誤動作を防ぐことができる。

【0111】なお、本実施形態では、図4に示す第2の実施形態において抵抗R2を挿入しショート時の誤動作を未然に防止するようにしているが、同様に図5に示す第3の実施形態において抵抗R2を挿入しショート時の誤動作を防ぐようにしてもよい。また、この抵抗はスイッチとともにトランジスタで作ることができる。

【0112】第6の実施形態

図8は本発明の第6の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の説明にあたり、図1と同一構成部分には同一符号を付している。

【0113】図8において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバ(GD1～GDn)部10と、ソースラインS1～Sm及び各ソースラインS1～Smに寄生する寄生容量CC1～CCmを駆動するソースドライバ部70とから構成される。

【0114】ソースドライバ部70は、ソースラインS1～Sm及び各ソースラインS1～Smに寄生する寄生容量CC1～CCmを駆動するソースドライバSD1～SDmと、ソースドライバSD1～SDmの出力をソースラインS1～Smから切り離し、ソースラインS1～Smをゲートドライバ出力の1/2電位VGD/2にショートさせるスイッチSWA1～SWAm及びSWB1～SWBmとから構成されている。

【0115】このように、LCDパネル1と、ゲートラインG1～Gnを駆動するゲートドライバGD1～GDnからなるゲートドライバ部10と、ソースドライバSD1～SDmの出力をスイッチSWA1～SWAm及びSWB1～SWBmを介してゲートドライバ出力の1/2電位VGD/2と接続したソースドライバ部70から構成し、ソースドライバ部70において、所定のタイミングにてソースラインS1～SmとVGD/2レベルをショートさせることにより、消費電流を低減し、かつソースラインS1～Smを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮している。

【0116】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0117】本実施形態では、液晶容量への書き込みの初期時にショートさせる電位を、共通電極の電位レベルVcomからソースドライバ出力の1/2電位VSD/2に変えているがこれは以下のような理由からである。

【0118】すなわち、TFTの問題点としてはTFTのゲート・ドレイン寄生容量CGDによってゲート電圧変化に対して保持電圧が低下(ΔV_{GD})する現象がある。この電圧降下 ΔV_{GD} が直流電圧として残ると焼き付き、フリッカなどの原因となるため、通常、共通電極の電位レベルVcomをビデオ中心より電圧降下 ΔV_{GD} 相当分だけずらすことにより液晶に直流電圧が加わらないようにして取り除くようにしている。

【0119】したがって、次のレベルを書き込む前にソースドライバSD1～SDmを切り離しソースラインS1～Smをショートさせる最も好ましい電位は、共通電極の電位VcomではなくそのVcomから電圧降下 ΔV_{GD} 相当分だけずらした電位である。本実施形態では、この電位に相当する電位をソースドライバ出力の1/2電位VSD/2から得るようにしている。

【0120】ソースラインS1～Smに、次のレベルを書き込む前にソースドライバSD1～SDmを切り離しVSD/2レベルとショートさせるという動作以外は第1の実施形態と同様である。

【0121】以上説明したように、第6の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、全ソースラインに蓄積された電荷のVSD/2レベル付近までの充電を電荷移動によって行うため、全ソースラインをVSD/2レベルに対して逆相のレベルにソースドライバが充電する場合よりも消費電流が削減でき、ソースドライバの出力インピーダンスよりも低い抵抗で電荷移動を行うことにより所定のレベルまでソースラインを設定するまでの時間を短縮することができる。

【0122】特に、ショートによる電荷移動を共通電極の電位VcomではなくそのVcomから電圧降下 ΔV_{GD} 相当分だけずらしたソースドライバ出力の1/2電位VSD/2としているので、該電荷移動の際に直流電流が重畳することがなく、上述した効果の実効を図ることができる。

【0123】ここで、共通電極の電位Vcomから電圧降下 ΔV_{GD} 相当分だけずらした電位であればどのような電位でもよいが、本実施形態ではソースドライバ出力の1/2電位として容易に得ることが可能な電位VSD/2を用いている。

【0124】なお、本実施形態では、図1に示す第1の実施形態において共通電極の電位Vcomに代えてソースドライバ出力の1/2電位VSD/2を用いているが、同様に図6に示す第4の実施形態において電位VSD/2を用いてより一層効果を高めるようにしてもよい。

【0125】第7の実施形態

前記図18に示すような液晶表示装置において、ゲートドライバ及びソースドライバによる駆動波形を図9及び図10に示すような駆動波形を出力するものに変えることにより消費電流の低減を図ることができる。本実施形態における構成は、前記各実施形態に示す構成又は前記図18に示す従来の構成に適用することができる。

【0126】例えば、本実施形態を前記図18に示す構成に適用し、図9及び図10に示すような駆動波形にすることにより、ゲートラインに毎にVcomに対して反対の極性の充電を行うのではなく、数ライン毎に行うことによりソースラインの寄生容量の充電/放電回数を低減することにより消費電流の低減を図っている。

【0127】以下、上述のように構成された液晶表示装置の動作を説明する。

【0128】図9はゲートドライバ部の駆動波形を示す波形図、図10はソースドライバ部のソースドライバSD1~SDmの駆動波形を示す波形図であり、図9は前記図20と同一である。

【0129】前記図18に示す駆動回路は、図9のゲートドライバ駆動波形及び図10のソースドライバ駆動波形で駆動される。本実施形態では、図10のソースドライバ駆動波形に示すように、充電するレベルをVcomに対して3ライン毎に反転させる例である。

【0130】まず、図18において、任意のソースドライバSDk-1はVcomより高い所定の64個のアナログレ

ベルのうち選択された1つの(Vcomより高い)レベルを出力しソースラインSk-1を所定のレベルに充電する。同時に、SDk-1の隣のソースドライバSDkはVcomより低い所定の64個のアナログレベルのうち選択された1つの(Vcomより低い)レベルを出力しソースラインSkを所定のレベルに充電する。このように隣り合うソースラインがVcomレベルを基準として極性が逆になるようにソースドライバSD1~SDmはソースラインS1~Smを充電する。この時、同時にゲートドライバGD1によってゲートラインG1がHレベルになる。

【0131】この動作によってトランジスタTR11~TR1mがオン状態になり、ソースドライバSD1~SDmの出力レベルがソースラインS1~Smを介してそれぞれ液晶容量CX11~CX1mに充電される。

【0132】次に、ゲートドライバGD1によってゲートラインG1がLレベルになり、ゲートドライバGD2によってゲートラインG2がHレベルになると同時に各ソースラインS1~Smに液晶容量CX21~CX2mに充電するレベルをソースドライバSD1~SDmにより駆動する。

【0133】この時、図10に示すようにソースラインに設定されるレベルはゲートラインG1がHレベルの時と同様にVcomレベルより高いレベルを充電している。そして、ゲートドライバGD3がHレベルになった時も同様にVcomレベルより高いレベルを充電している。ゲートドライバGD4がHレベルになった時に初めてVcomレベルより低いレベルを充電している。そして、ゲートドライバGD5、GD6がHレベルになった時も同様にVcomレベルより低いレベルを充電している。

【0134】このように、3ライン毎に充電するレベルをVcomに対して反転させることにより、ソースラインの寄生容量CC1~CCmを充電/放電する回数を低減させている。その他の動作は従来と同様である。

【0135】以上説明したように、第7の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ゲートドライバ(GD1~GDn)部10が、液晶容量への書き込みレベル出力を、3ゲートライン毎に共通電極に対して反転して行うように構成しているので、ソースラインの寄生容量のVcomをまたぐ充電/放電の回数が減るため、消費電流を低減することができる。

【0136】ここで、本実施形態では、図10のソースドライバ駆動波形に示すように、充電するレベルをVcomに対して3ライン毎に反転させるようにしているが、3ライン毎に限定されない。

【0137】また、本実施形態では、図18の従来例に適用した例について説明したが、勿論これには限定されず、上述の各実施形態と組み合わせることも可能である。このように上述の各実施形態と組み合わせるようになれば、上述の各実施形態の効果に本実施形態の効果を加えることができる。

【0138】上述した第1～第7の各実施形態により、各ソースライン $S_1 \sim S_m$ に寄生する寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cm}$ の充電時／放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間を短縮させることができた。

【0139】ところで、前記図19の従来例で述べたように、各ゲートライン $G_1 \sim G_n$ には寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ があるため、ゲートドライバ $GD_1 \sim GD_n$ はこの寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ を充放電できるように設計する必要があり、ゲートドライバの大型化や寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ への充放電に伴う消費電流若しくは消費電力の増加を招いていた。

【0140】以下、第8～第13の実施形態により、このゲートライン $G_1 \sim G_n$ に寄生する寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ の充電時／放電時の消費電流の削減方法について詳細に説明する。

【0141】第8の実施形態

図11は本発明の第8の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図19と同一構成部分には同一符号を付している。

【0142】図11において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はソースライン $S_1 \sim S_m$ を駆動するソースドライバ部(100)と、ゲートライン $G_1 \sim G_n$ 及び各ゲートライン $G_1 \sim G_n$ に寄生する寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ を駆動するゲートドライバ部110とから構成されている。

【0143】LCDパネル1はスイッチトランジスタ $TR_{11} \sim TR_{nm}$ 、液晶電極 $CX_{11} \sim CX_{nm}$ 、及び電圧レベル V_{com} を印加する共通電極(図示せず)により各々液晶画素が構成され、その画素をマトリクス状に配して構成される。

【0144】このように、LCDパネル1と、ソースライン $S_1 \sim S_m$ を駆動するソースドライバ部100と、ゲートドライバ部 $GD_1 \sim GD_n$ の出力をスイッチ $SWA_1 \sim SWA_n$ 及び $SWB_1 \sim SWB_n$ を介してゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位 $V_{GD}/2$ と接続したゲートドライバ部110から構成し、ゲートドライバ部110において、所定のタイミングにてゲートライン $G_1 \sim G_n$ と $V_{GD}/2$ レベルをショートさせることにより消費電流を低減している。

【0145】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0146】図12はゲートドライバ部110のゲートドライバ $GD_1 \sim GD_n$ の駆動波形を示す波形図である。本液晶表示装置のゲート駆動回路は、図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0147】まず、図11において、ソースドライバ部 $SD_1 \sim SD_m$ はソースライン $S_1 \sim S_m$ を所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバ GD_k

($k=1, \dots, n$)によってゲートライン G_k がLレベルからHレベルになるように、また、ゲートドライバ GD_{k-1} によってゲートライン G_{k-1} がHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部110の構成要素であるスイッチ SWA_k 及び SWA_{k-1} をオフ状態にし、スイッチ SWB_k 及び SWB_{k-1} をオン状態にすることにより、ゲートライン G_k 及び G_{k-1} をゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位 $V_{GD}/2$ にショートさせる。

【0148】その後、スイッチ SWA_k 及び SWA_{k-1} をオン状態、スイッチ SWB_k 及び SWB_{k-1} をオフ状態とし、ゲートドライバ GD_k によってゲートライン G_k をHレベルになるように、また、ゲートドライバ GD_{k-1} によってゲートライン G_{k-1} をLレベルになるように駆動する。この動作によって $TR_{k1} \sim TR_{km}$ のトランジスタがオン状態、また、 $TR_{k-1} \sim TR_{k-1m}$ のトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバ $SD_1 \sim SD_m$ の出力レベルがソースライン $S_1 \sim S_m$ を介してそれぞれ液晶容量 $CX_{k1} \sim CX_{km}$ に充電される。これ以降のゲートライン $G_{k+1} \sim G_n$ の駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0149】以上説明したように、第8の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、LCDパネル1と、ソースライン $S_1 \sim S_m$ を駆動するソースドライバ部 $SD_1 \sim SD_m$ からなるソースドライバ部100と、ゲートドライバ $GD_1 \sim GD_n$ の出力をスイッチ $SWA_1 \sim SWA_n$ 及び $SWB_1 \sim SWB_n$ を介してゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位 $V_{GD}/2$ と接続したゲートドライバ部110を備え、ゲートラインの駆動前にゲートドライバ $GD_1 \sim GD_n$ の出力を、スイッチ $SWA_1 \sim SWA_n$ 及び $SWB_1 \sim SWB_n$ により切り離し、ゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位 $V_{GD}/2$ にショートさせる、すなわちゲートドライバ出力がオンまたはオフする瞬間のトランジェント時にゲートラインを $V_{GD}/2$ にショートさせるようにしているので、各々のゲートラインに蓄積された電荷の $V_{GD}/2$ レベル付近までの充放電を、ショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができる。

【0150】すなわち、従来例では各ゲートラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ の電荷)を、ゲートドライバの能力によって移動させた上で、ゲートライン $G_1 \sim G_n$ を駆動するようにしていたため、ゲートドライバにはより大きな駆動能力とそれに伴う消費電流が必要であった。これに対し、本駆動方式では、ゲートライン G_k 及び G_{k-1} を駆動する前にゲートドライバ GD_k 及び GD_{k-1} を切り離し $V_{GD}/2$ レベルとショートさせることによって、各ゲートラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量 $CC_1 \sim C_{Cn}$ の電荷)をまず減少させ、電荷減少後にゲートライン G_k 及び G_{k-1} を駆動する

ようにしているため、ゲートドライバには本来的な駆動能力があればよく消費電流を削減することが可能になる。また、ゲートドライバの小型化・低コスト化を図ることができる。

【0151】第9の実施形態

図13は本発明の第9の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図11と同一構成部分には同一符号を付している。

【0152】図13において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量C_{C1}～C_{Cn}を駆動するゲートドライバ部120と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバ(SD1～SDm)部100とから構成されている。

【0153】LCDパネル1はスイッチトランジスタTR₁₁～TR_{nm}、液晶電極CX₁₁～CX_{nm}、及び電圧レベルV_{com}を印加する共通電極(図示せず)により各々液晶画素が構成され、その画素をマトリクス状に配して構成される。

【0154】ゲートドライバ部120は、ゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量C_{C1}～C_{Cn}を駆動するゲートドライバGD1～GDnと、ゲートドライバGD1～GDnの出力をゲートラインG1～Gnから切り離し、共通電極の電位V_{com}にショートさせるスイッチSWA1～SWAn及びSWB1～SWBnとから構成されている。これらのスイッチは、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0155】このように、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnの出力をスイッチSWA1～SWAn及びSWB1～SWBnを介して共通電極の電位V_{com}と接続したゲートドライバ部120から構成し、ゲートドライバ部120において、所定のタイミングにてゲートラインG1～GnとV_{com}レベルをショートさせることにより、消費電流を低減している。

【0156】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0157】本液晶表示装置のゲート駆動回路は、前記図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0158】図13において、ソースドライバSD1～SDmはソースラインS1～Smを所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバGD_k(k=1, ..., n)によってゲートラインG_kがLレベルからHレベルになるように、また、ゲートドライバGD_{k-1}によってゲートラインG_{k-1}がHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部120の構成要素であるスイッチSWA_k及びSWA_{k-1}をオフ状

態にし、スイッチSWB_k及びSWB_{k-1}をオン状態にすることにより、ゲートラインG_k及びG_{k-1}を共通電極の電位V_{com}にショートさせる。

【0159】その後、スイッチSWA_k及びSWA_{k-1}をオン状態、スイッチSWB_k及びSWB_{k-1}をオフ状態とし、ゲートドライバGD_kによってゲートラインG_{k-1}がHレベルになるように、また、ゲートドライバGD_{k-1}によってゲートラインG_{k-1}をLレベルになるように駆動する。この動作によってTR_{k1}～TR_{km}のトランジスタがオン状態、また、TR_{k-1}～TR_{k-1m}のトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CX_{k1}～CX_{km}に充電される。これ以降のゲートラインG_{k+1}～Gnの駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0160】以上説明したように、第9の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnの出力をスイッチSWA1～SWAn及びSWB1～SWBnを介して共通電極の電位V_{com}と接続したゲートドライバ部120を備え、ゲートラインの駆動前にゲートドライバGD1～GDnの出力を、スイッチSWA1～SWAn及びSWB1～SWBnにより切り離し、共通電極の電位V_{com}にショートさせる、すなわちゲートドライバ出力がオンまたはオフする瞬間のトランジェント時にゲートラインをV_{com}にショートさせるようにしているので、各々のゲートラインに蓄積された電荷のV_{com}レベル付近までの充放電をショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができる。

【0161】このように本駆動方式では、ゲートラインG_k及びG_{k-1}を駆動する前にゲートドライバGD_k及びGD_{k-1}を切り離しV_{com}レベルとショートさせることによって、各ゲートラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量C_{C1}～C_{Cn}の電荷)をまず消滅させ、電荷消滅後にゲートラインG_k及びG_{k-1}を駆動するようにしているため、ゲートドライバには本来的な駆動能力があればよく、第8の実施形態と同様に消費電流を削減することが可能になる。

【0162】また、本実施形態では、ゲートラインG_k及びG_{k-1}を駆動する前にゲートドライバGD_k及びGD_{k-1}を切り離しショートさせる電位に、共通電極の電位V_{com}レベルを用いているため、既にあるV_{com}レベルをそのまま用いることができ実施が容易である利点がある。

【0163】第10の実施形態

図14は本発明の第10の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係

る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図11と同一構成部分には同一符号を付している。

【0164】図14において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを駆動するゲートドライバ部130と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバ(SD1～SDm)部100とから構成されている。

【0165】ゲートドライバ部130は、ゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを駆動するゲートドライバGD1～GDnと、ゲートドライバGD1～GDnの出力をゲートラインG1～Gnから切り離し、隣接するゲートライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1とから構成されている。これらのスイッチは、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0166】このように、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnの出力をスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1を介して隣接するゲートドライバ出力と接続したゲートドライバ部130から構成し、ゲートドライバ部130において、所定のタイミングにてスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1をオンあるいはオフさせることにより、消費電流を低減している。

【0167】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0168】本液晶表示装置のゲート駆動回路は、前記図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0169】図14において、ソースドライバSD1～SDmはソースラインS1～Smを所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバGDk(k=1, ..., n)によってゲートラインGkがHレベルからLレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1がHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部130の構成要素であるスイッチSWCk及びSWCk-1をオフ状態にし、スイッチSWDk-1をオン状態にすることにより、ゲートラインGkとGk-1をショートさせる。

【0170】その後、スイッチSWCk及びSWCk-1をオン状態、スイッチSWDk-1をオフ状態とし、ゲートドライバGDkによってゲートラインGkをHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1をLレベルになるように駆動する。

【0171】この動作によってTRk1～TRkmのトランジスタがオン状態、また、TRk-1～TRk-1mのトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CXk1～CXkmに充電される。これ以降のゲ-

ートラインGk+1～Gnの駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0172】以上説明したように、第10の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnのスイッチの出力をスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1を介して隣接するゲートライン同士を接続したゲートドライバ部130を備え、ゲートラインの駆動前にゲートドライバGD1～GDnの出力を、スイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1により切り離し、隣接するゲートライン同士をショートさせる、すなわちゲートドライバ出力がオンまたはオフする瞬間のトランジェント時にゲートドライバがオン動作しているゲートラインと次にオン動作するゲートドライバに接続されるゲートラインをショートさせるようにしているので、各々のゲートラインに蓄積された電荷のゲート駆動オン電位とゲート駆動オフ電位の中間電位レベル付近までの充放電をショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができる。

【0173】このように本駆動方式では、ゲートラインGk及びGk-1を駆動する前にゲートドライバGDk及びGDk-1を切り離しゲートラインGkとGk-1をショートさせることによって、各ゲートラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量CC1～CCnの電荷)をまず減少させ、電荷減少後にゲートラインGk及びGk-1を駆動するようにしているため、ゲートドライバには本来的な駆動能力があればよく消費電流を削減できることが可能になる。

【0174】特に、本実施形態では、前記第8の実施形態のようにVGD/2や、第9の実施形態のように共通電極の電位Vcomレベルをゲートドライバ部に供給しなくてもよいため極めて容易に実施が可能である。

【0175】第11の実施形態

図15は本発明の第11の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図11と同一構成部分には同一符号を付している。

【0176】図15において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを駆動するゲートドライバ部140と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバ(SD1～SDm)部100とから構成されている。

【0177】ゲートドライバ部140は、ゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを駆動するゲートドライバGD1～GDnと、ゲートドライバGD1～GDnの出力をゲートライン

G1~Gnから切り離し、抵抗R1を介してゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位VGD/2にショートさせるスイッチSWA1~SWAn及びSWB1~SWBnとから構成されている。これらのスイッチ及び抵抗は、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0178】このように、LCDパネル1と、ソースラインS1~Smを駆動するソースドライバSD1~SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1~GDnの出力をスイッチSWA1~SWAn及びSWB1~SWBnと抵抗R1を介してゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位VGD/2と接続したゲートドライバ部140から構成し、ゲートドライバ部140において、所定のタイミングにてゲートラインG1~GnとVGD/2レベルを抵抗R1を介してショートさせることにより、消費電流を低減し、さらに放電時のピーク電流を低減しノイズ対策を行う。

【0179】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0180】本液晶表示装置のゲート駆動回路は、前記図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0181】図15において、ソースドライバSD1~SDmはソースラインS1~Smを所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバGDk (k=1, ..., n)によってゲートラインGkがLレベルからHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1がHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部140の構成要素であるスイッチSWAk及びSWAk-1をオフ状態にし、スイッチSWBk及びSWBk-1をオン状態にすることにより、ゲートラインGk及びGk-1を抵抗R1を介してゲートドライバ出力電圧振幅の1/2電位VGD/2にショートさせる。

【0182】その後、スイッチSWAk及びSWAk-1をオン状態、スイッチSWBk及びSWBk-1をオフ状態とし、ゲートドライバGDkによってゲートラインGkをHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1をLレベルになるように駆動する。この動作によってTRk1~TRkmのトランジスタがオン状態、また、TRk-11~TRk-1mのトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバSD1~SDmの出力レベルがソースラインS1~Smを介してそれぞれ液晶容量CXk1~CXkmに充電される。これ以降のゲートラインGk+1~Gnの駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0183】以上説明したように、第11の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ゲートラインの駆動前にゲートドライバGD1~GDnの出力を、スイッチSWA1~SWAn及びSWB1~SWBnにより切り離し、抵抗R1を介してゲートドライバ出力

電圧振幅の1/2電位VGD/2にショートさせるようにしているので、各々のゲートラインに蓄積された電荷のVGD/2レベル付近までの充放電をショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができ、さらにピーク電流を低減しノイズ対策を行うことができる。

【0184】すなわち、各ゲートラインG1~Gnを共通電極の電位レベルVcomとショートさせる時、電荷の移動が早すぎると、ソースラインとゲートラインの交差部分等でのライン間の寄生容量によりゲートラインのレベルが影響され誤動作の原因となる。この現象はゲートドライバから遠いスイッチトランジスタに発生しやすい。この現状を回避するため、本実施形態では電荷移動を抵抗R1を介して行うことにより電荷の移動を制御しピーク電流を抑えている。したがって、第8の実施形態の効果に加えて、ピーク電流を低減しノイズによる誤動作を防ぐことが可能になる。

【0185】第12の実施形態

図16は本発明の第12の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図13と同一構成部分には同一符号を付している。

【0186】図16において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1~Gn及び各ゲートラインG1~Gnに寄生する寄生容量CC1~CCnを駆動するゲートドライバ部150と、ソースラインS1~Smを駆動するソースドライバ(SD1~SDm)部100とから構成されている。

【0187】ゲートドライバ部150は、ゲートラインG1~Gn及び各ゲートラインG1~Gnに寄生する寄生容量CC1~CCnを駆動するゲートドライバGD1~GDnと、ゲートドライバGD1~GDnの出力をゲートラインG1~Gnから切り離し、抵抗R1を介して共通電極の電位VcomにショートさせるスイッチSWA1~SWAn及びSWB1~SWBnとから構成されている。これらのスイッチ及び抵抗は、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0188】このように、LCDパネル1と、ソースラインS1~Smを駆動するソースドライバSD1~SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1~GDnの出力をスイッチSWA1~SWAn及びSWB1~SWBnと抵抗R1を介して共通電極の電位Vcomと接続したゲートドライバ部150から構成し、ゲートドライバ部150において、所定のタイミングにてゲートラインG1~GnとVcomレベルを抵抗R1を介してショートさせることにより、消費電流を低減し、さらに放電時のピーク電流を低減しノイズ対策を行う。

【0189】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0190】本液晶表示装置のゲート駆動回路は、前記図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0191】図16において、ソースドライバSD1～SDmはソースラインS1～Smを所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバGDk ($k = 1, \dots, n$) によってゲートラインGkがLレベルからHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGkがHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部150の構成要素であるスイッチSWAk及びSWAk-1をオフ状態にし、スイッチSWBk及びSWBk-1をオン状態にすることにより、ゲートラインGk及びGk-1を抵抗R1を介して共通電極の電位Vcomにショートさせる。

【0192】その後、スイッチSWAk及びSWAk-1をオン状態、スイッチSWBk及びSWBk-1をオフ状態とし、ゲートドライバGDkによってゲートラインGkをHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1をLレベルになるように駆動する。

【0193】この動作によってTRk1～TRkmのトランジスタがオン状態、またTRk-1～TRk-1mのトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CXk1～CXkmに充電される。これ以降のゲートラインGk+1～Gnの駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0194】以上説明したように、第12の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、ゲートラインの駆動前にゲートドライバGD1～GDnの出力を、スイッチSWA1～SWAn及びSWB1～SWBnにより切り離し、抵抗R1を介して共通電極の電位Vcomにショートさせるようにしているので、各々のゲートラインに蓄積された電荷のVcomレベル付近までの充放電をショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができ、さらに上述した第11の実施形態の場合と同様な理由によりピーク電流を低減させることができノイズ対策を行うことができる。

【0195】したがって、第9の実施形態の効果に加えて、さらにピーク電流を低減しノイズによる誤動作を防ぐことが可能になる。

【0196】第13の実施形態

図17は本発明の第13の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法の説明にあたり、図14と同一構成部分には同一符号を付している。

【0197】図17において、1はLCDパネルであり、LCDパネル1はそのゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCn

を駆動するゲートドライバ部160と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバ(SD1～SDm)部100とから構成されている。

【0198】ゲートドライバ部160は、ゲートラインG1～Gn及び各ゲートラインG1～Gnに寄生する寄生容量CC1～CCnを駆動するゲートドライバGD1～GDnと、ゲートドライバGD1～GDnの出力をゲートラインG1～Gnから切り離し、抵抗R2を介して隣接するゲートライン同士をショートさせるスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1とから構成されている。これらのスイッチ及び抵抗は、例えばFET等のトランジスタにより容易にドライバ内部に作り込むことが可能である。

【0199】このように、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnの出力をスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1と抵抗R2を介して隣接するゲートライン同士を接続したゲートドライバ部160から構成し、ゲートドライバ部160において、所定のタイミングにて隣接するゲートライン同士を抵抗R2を介してショートさせることにより、消費電流を低減し、さらに放電時のピーク電流を低減しノイズ対策を行う。

【0200】以下、上述のように構成された液晶表示装置の駆動方法を説明する。

【0201】本液晶表示装置のゲート駆動回路は、前記図12に示すゲートドライバ駆動波形で駆動される。

【0202】図17において、ソースドライバSD1～SDmはソースラインS1～Smを所定のアナログレベルに充電する。この時、同時にゲートドライバGDk ($k = 1, \dots, n$) によってゲートラインGkがLレベルからHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1がHレベルからLレベルになるように駆動される直前にゲートドライバ部160の構成要素であるスイッチSWCk及びSWCk-1をオフ状態にし、スイッチSWDk-1をオン状態にすることにより、ゲートラインGkとGk-1を抵抗R2を介してショートさせる。

【0203】その後、スイッチSWCk及びSWCk-1をオン状態、スイッチSWDkをオフ状態とし、ゲートドライバGDkによってゲートラインGkをHレベルになるように、また、ゲートドライバGDk-1によってゲートラインGk-1をLレベルになるように駆動する。

【0204】この動作によってTRk1～TRkmのトランジスタがオン状態、また、TRk-1～TRk-1mのトランジスタがオフ状態になり、ソースドライバSD1～SDmの出力レベルがソースラインS1～Smを介してそれぞれ液晶容量CXk1～CXkmに充電される。これ以降のゲートラインGk+1～Gnの駆動についても同様な動作をするため説明は省略する。

【0205】以上説明したように、第13の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法は、LCDパネル1と、ソースラインS1～Smを駆動するソースドライバSD1～SDmからなるソースドライバ部100と、ゲートドライバGD1～GDnの出力をスイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1と抵抗R2を介して隣接するゲートライン同士を接続したゲートドライバ部160を備え、ゲートラインの駆動前にゲートドライバGD1～GDnの出力を、スイッチSWC1～SWCn及びSWD1～SWDn-1により切り離し、抵抗R2を介して隣接するゲートライン同士をショートさせるようにしているため、各々のゲートラインに蓄積された電荷のゲート駆動オン電位とゲート駆動オフ電位の中間電位レベル付近までの充放電をショートによる電荷移動によって行うため、ゲートドライバが各々のゲートラインをHまたはLレベルに充電する場合よりも消費電流を削減することができ、ピーク電流を低減しノイズ対策を行うことができる。

【0206】したがって、第10の実施形態の効果に加えて、さらにピーク電流を低減しノイズによる誤動作を防ぐことが可能になる。

【0207】このような優れた特長を有する液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法を、各種液晶表示パネルのドライバ等に適用すれば、この液晶表示装置を用いた液晶表示装置においてより低消費電流で高品位な表示を行うことができる。

【0208】なお、上記各実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法を、例えば液晶テレビに適用することができるが、これに限定されるものではなく、マトリックス状に配置した液晶表示部を駆動する装置であれば他の装置、例えば液晶プロジェクタ等の液晶表示装置に用いてもよいことは勿論である。

【0209】また、上記各実施形態では、駆動の一例として図2、図3、図9、図10、図12の波形を示したが、駆動波形はどのような波形及び駆動方式であってもよいことは言うまでもない。

【0210】さらに、上記液晶表示装置を構成するスイッチング素子、抵抗、ドライバ回路等の種類、数などは前述した各実施形態に限られないことは言うまでもない。例えば、アクティブマトリックスパネルとしてTFT型液晶パネルを用いているが、薄膜ダイオード(thin film diode)に適用してもよい。また、スイッチング素子としてTFT素子を用いているが、MIM、ダイオード等の非線形素子にも適用できる。

【0211】

【発明の効果】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、ソースラインを所定電位(例えば、共通電極の電位、あるいは、ソースライン駆動部出力の1/2電位)にショ

ートするようにしているため、寄生容量の充電時/放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮させることができる。また、駆動能力のより小さなソースライン駆動部が使用可能になるため、ソースライン駆動部の小型化・低コスト化を図ることができる。

【0212】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ソースライン駆動部は、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるようにソースラインを駆動し、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、隣接するソースライン同士をショートするようにしているため、所定電位をソースライン駆動部に供給することなく、寄生容量の充電時/放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮させることができ、さらにはソースライン駆動部の小型化・低コスト化を図ることができる。

【0213】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ソースライン駆動部は、隣り合うソースラインが共通電極の電位を基準として極性が逆になるようにソースラインを駆動し、液晶容量への書き込みの初期時にソースライン駆動部出力をソースラインから切り離し、1つおきに隣接するソースライン同士をショートするようにしているため、所定電位をソースライン駆動部に供給することなく、かつスイッチを削減しつつ、寄生容量の充電時/放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮させることができる。

【0214】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ソースラインを所定電位にショートする時に抵抗を介して行うようにしたので、寄生容量の充電時/放電時の消費電流を低減することができ、ソースラインを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮させることができ、さらにノイズ対策を施すことができる。

【0215】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離し、該ゲートラインを所定電位(例えば、共通電極の電位、あるいは、ゲートライン駆動部出力電圧振幅の1/2電位)にショートするとともに、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うようにしているため、各ゲートラインに蓄積された電荷(特に、寄生容量CC1～CCnの電荷)の充電時/放電時の消費電流を削減することができ、ゲートラインを所定のレベルまで充電/放電させる時間を短縮させることができる。また、駆動能力のより小さなゲートライン駆動部が使用可能になるため、ゲートライン駆動

部の小型化・低コスト化を図ることができる。

【0216】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ゲートライン駆動部出力がオンまたはオフするトランジェント時に、ゲートライン駆動部出力をゲートラインから切り離し、ゲートライン駆動部出力がオン動作しているゲートラインと次にオン動作するゲートライン駆動部に接続されるゲートラインをショートするとともに、トランジェント時間終了後、ゲートライン駆動部出力をゲートラインに接続して、該ゲートラインの駆動を行うようにしたので、各ゲートラインに蓄積された電荷（特に、寄生容量 $CC_1 \sim CC_n$ の電荷）の充電時／放電時の消費電流を低減することができ、ゲートラインを所定のレベルまで充電／放電させる時間を短縮させることができ、さらにはゲートライン駆動部の小型化・低コスト化を図ることができる。

【0217】本発明に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法では、ゲートラインのショートは抵抗を介して行うようにしたので、ノイズ対策をとりながら消費電流の削減、充電／放電時間の短縮を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図2】上記液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法のゲートドライバ部の駆動波形を示す波形図である。

【図3】上記液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法のソースドライバ部のソースドライバ $SD_1 \sim SD_m$ の駆動波形を示す波形図である。

【図4】本発明を適用した第2の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明を適用した第3の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明を適用した第4の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明を適用した第5の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明を適用した第6の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明を適用した第7の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法のゲートドライバ部

の駆動波形を示す波形図である。

【図10】上記液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法のソースドライバ部のソースドライバ $SD_1 \sim SD_m$ の駆動波形を示す波形図である。

【図11】本発明を適用した第8の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図12】上記液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法のゲートドライバ部の駆動波形を示す波形図である。

【図13】本発明を適用した第9の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図14】本発明を適用した第10の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明を適用した第11の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図16】本発明を適用した第12の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図17】本発明を適用した第13の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路及びその駆動方法の構成を示すブロック図である。

【図18】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図19】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

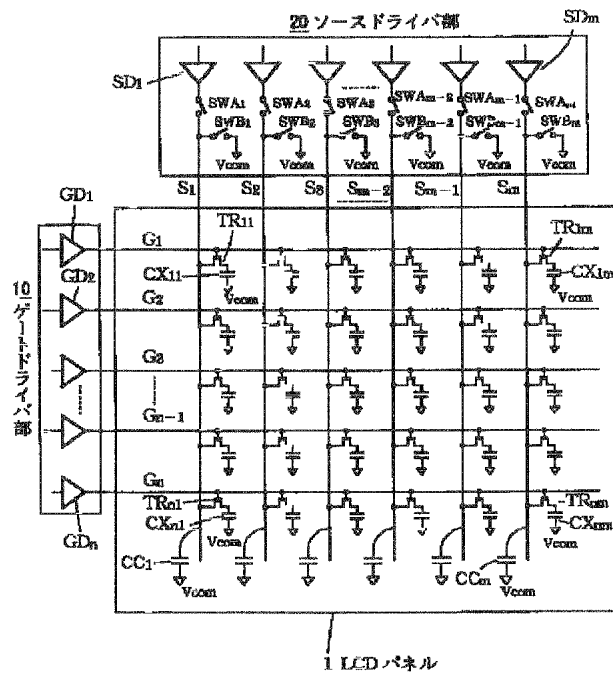
【図20】従来の液晶表示装置のゲートドライバ部の駆動波形を示す波形図である。

【図21】従来の液晶表示装置のソースドライバ部のソースドライバ $SD_1 \sim SD_m$ の駆動波形を示す波形図である。

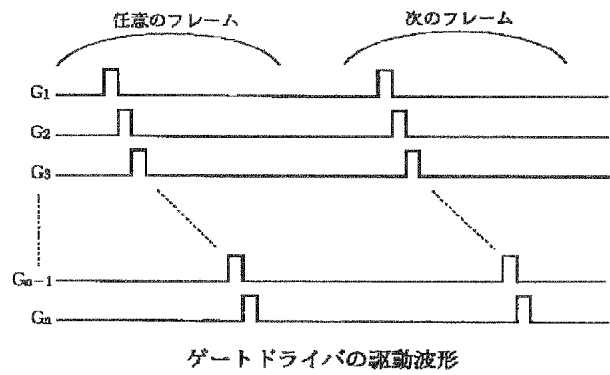
【符号の説明】

1 LCDパネル、10, 110, 120, 130, 140, 150, 160 ゲートドライバ部、20, 30, 40, 50, 60, 70, 100 ソースドライバ部、 $G_1 \sim G_n$ ゲートライン、 $S_1 \sim S_m$ ソースライン、 $CC_1 \sim CC_m$, $CC_1 \sim CC_n$ 寄生容量、 $SD_1 \sim SD_m$ ソースドライバ、 $SWA_1 \sim SWA_m$, $SWB_1 \sim SWB_m$, $SWC_1 \sim SWC_m$, $SWD_1 \sim SWD_m$, $SWA_1 \sim SWA_n$, $SWB_1 \sim SWB_n$, $SWC_1 \sim SWC_n$, $SWD_1 \sim SWD_n$ スイッチ、 V_{com} 共通電極の電位、 $V_{SD}/2$ ソースドライバ出力の $1/2$ 電位、 $V_{GD}/2$ ゲートドライバ出力の $1/2$ 電位、 R_1 , R_2 抵抗

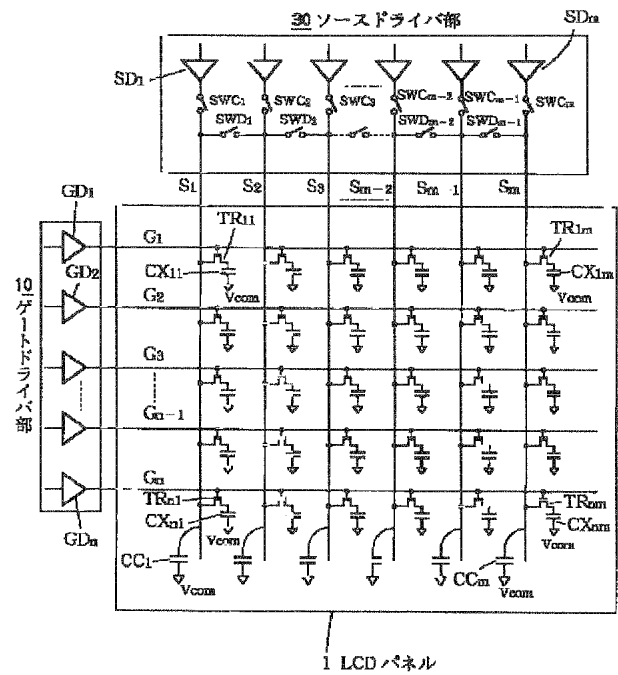
【図1】



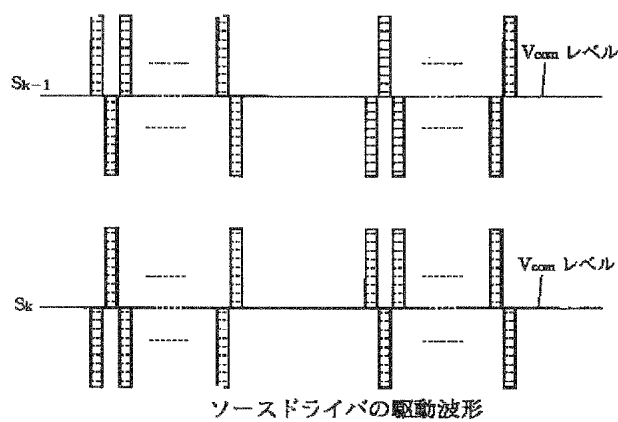
【図2】



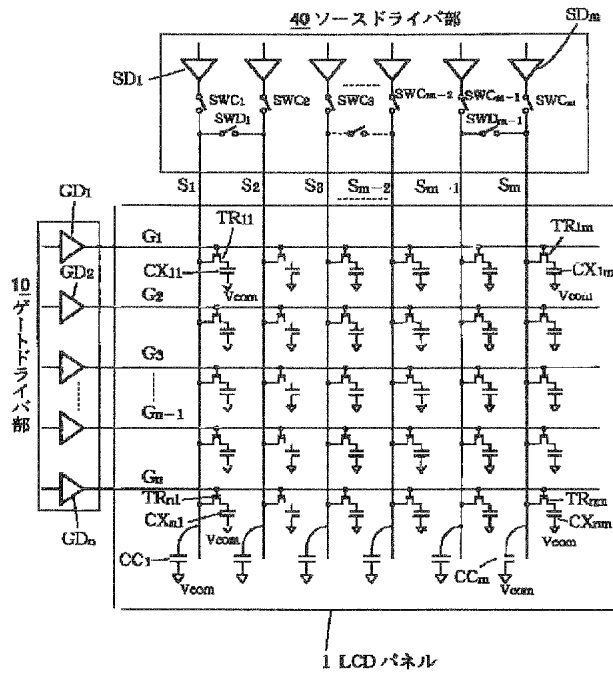
【図4】



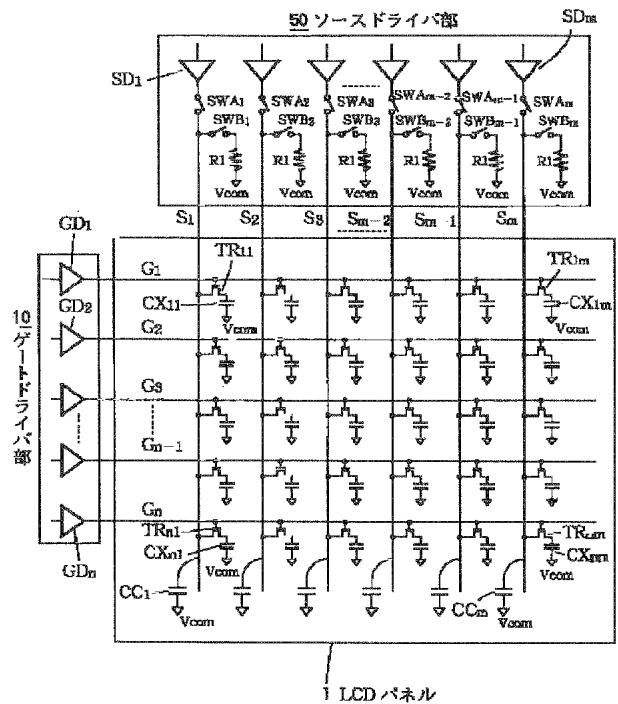
【図3】



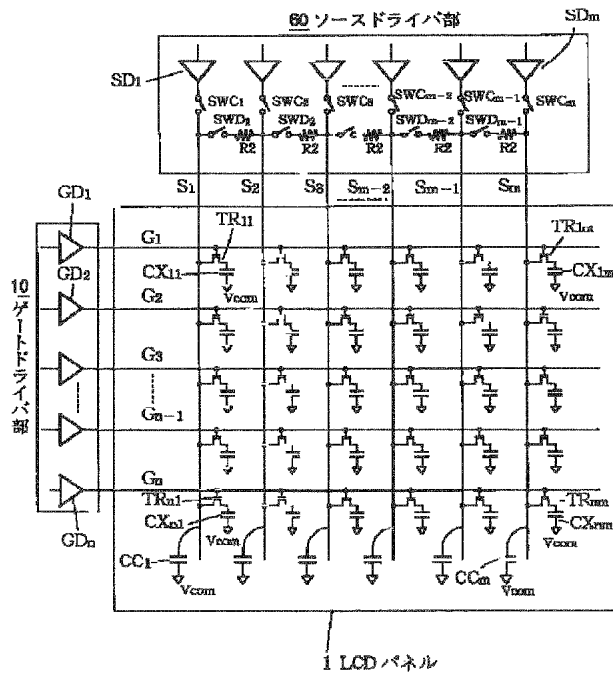
【図5】



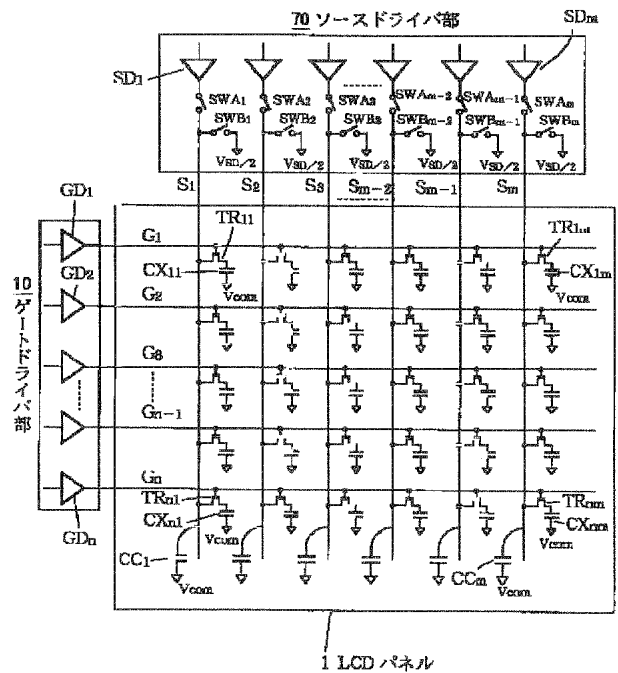
【図6】



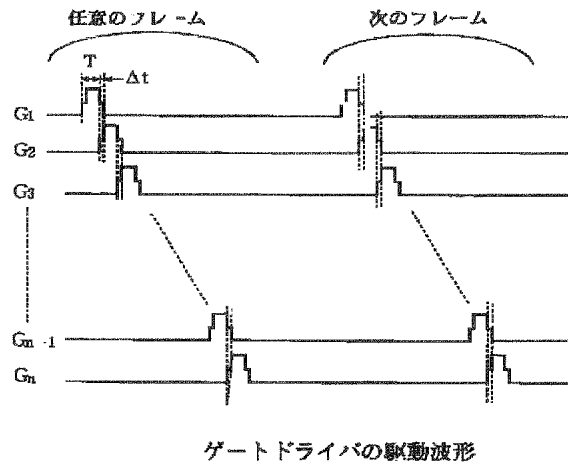
【図7】



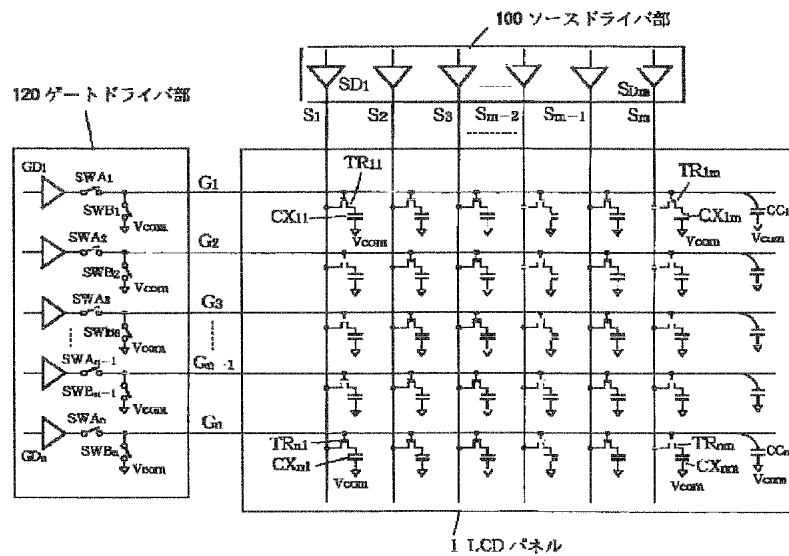
【図8】



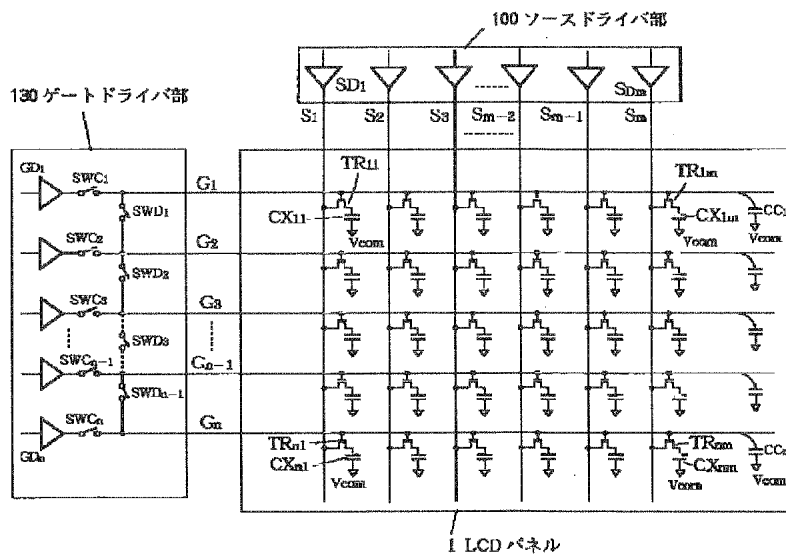
【図12】



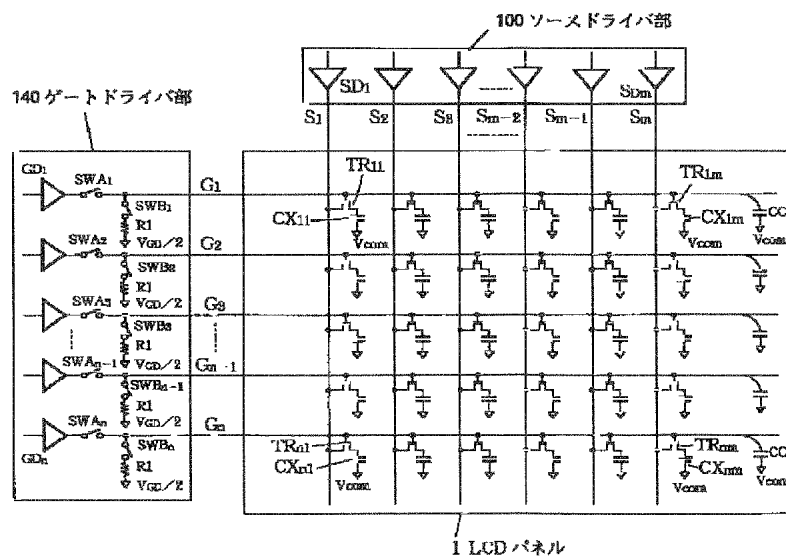
【図13】



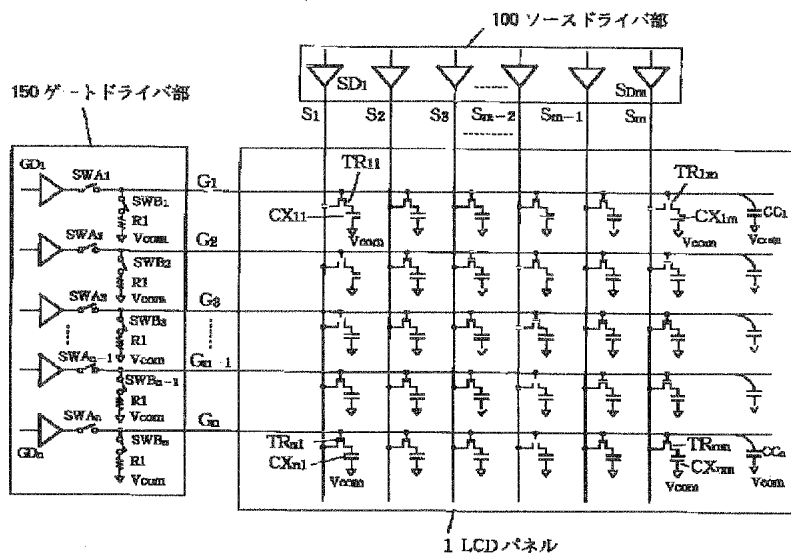
【図14】



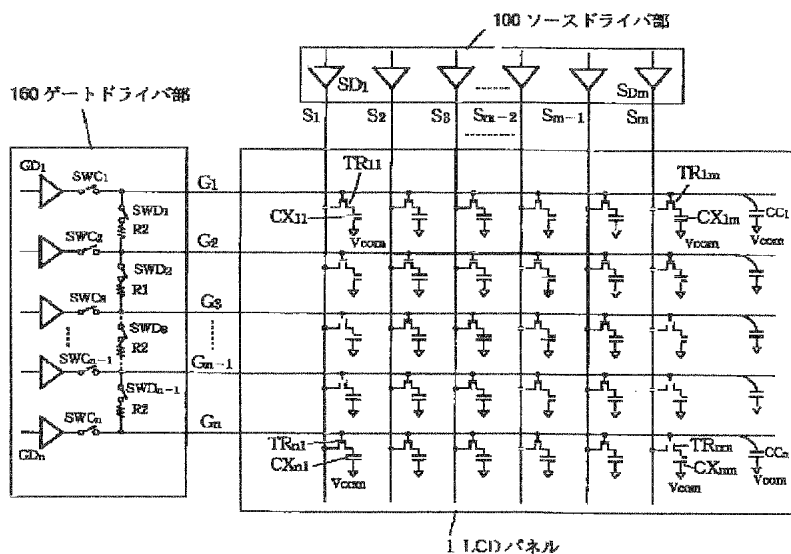
【図15】



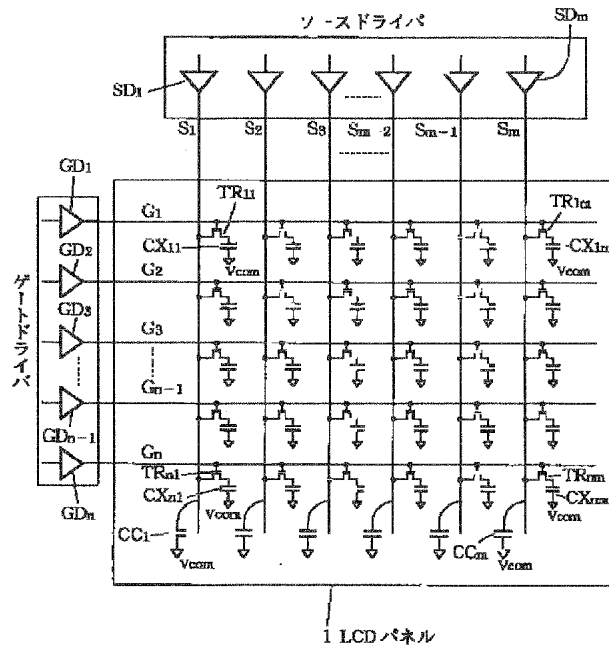
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

